

27
DT 25 32 338 A 1

50

Int. Cl. 2:

H 02 K 3/04

59 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Behördeneigentlich

11

Offenlegungsschrift 25 32 338

20

Aktenzeichen: P 25 32 338.0

22

Anmeldetag: 19. 7. 75

43

Offenlegungstag: 3. 2. 77

51

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Drehstrommotor für Umrichterspeisung

71

Anmelder: Brown, Boveri & Cie AG, 6800 Mannheim

72

Erfinder: Zahn, Friedrich, 8752 Großwelzheim

DT 25 32 338 A 1

BEST AVAILABLE COPY

BROWN, BOVERI & CIE · AKTIENGESELLSCHAFT
MANNHEIM



Mp.-Nr. 599/75

Mannheim, den 11. Juli 1975
ZFE/P1-H/Bt

Drehstrommotor für Umrichterspeisung

Die Erfindung betrifft einen Drehstrommotor für Umrichterspeisung zur Drehzahlsteuerung durch Veränderung der Ständerfrequenz. Solche Motoren sind z.B. in dem Handbuch für Elektromotoren von Dr. H. Rentzsch, Giradet Verlag Essen 1968 beschrieben.

Bei einem sinusförmigen Verlauf der Speisespannung entsteht im Läufer einer solchen Asynchronmaschine lediglich die Schlupfspannung, die je nach Motorgröße eine Frequenz von ca. 0,5 bis 1,5 Hz aufweisen kann. Die Umrichterspannung weist jedoch Oberschwingungen zur Grundwelle auf, die im magnetischen Kreis entsprechende Drehfelder erzeugen, deren Winkelgeschwindigkeit wesentlich größer ist als das Drehfeld der Grundwelle. Dadurch werden von den Oberwellenspannungen größere Spannungen im Läufer induziert, die zum Fließen von entsprechenden Strömen führen. Verursacht durch die erhöhte Frequenz dieser Ströme findet ein Stromverdrängungseffekt statt, der genauso wirkt als wäre der Widerstand des Leiters für diese Frequenz größer. Zur Beseitigung des Stromverdrängungseffektes, der auch im Ständer bei normaler Netzfrequenz auftritt, hat man bereits Kunststäbe, insbesondere die sogenannten Roebelstäbe entwickelt, bei denen die Stromverdrängungsverluste wesentlich niedriger

- 2 -

als bei massiven Leitern sind. Solche Roebelstäbe sind jedoch relativ teuer in der Herstellung und bereiten bei kleineren und mittleren Maschinen in der Herstellung auch Schwierigkeiten.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, eine Läuferkonstruktion anzugeben, bei welcher die Verluste, welche im Läufer durch die von Oberschwingungen der Grundwelle induzierten Ströme entstehen, merklich herabgesetzt werden können.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht erfindungsgemäß darin, daß die Läuferwicklung als Zweischichtwicklung aufgebaut ist und aus einer Anzahl von voneinander unabhängigen, in sich geschlossenen Spulen besteht, und daß pro Spulenseite mehrere Teilleiter vorgesehen sind. Diese Wicklung ist also ohne einen Kurzschlußring ausgeführt.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist entweder vorgesehen, daß die Teilleiter jeder Spule in Reihe geschaltet sind, oder daß die Teilleiter jeder Spule mehrere voneinander unabhängige Stromkreise bilden, oder aber, daß die Teilleiter parallel zueinander verlaufen und mindestens an einem Wickelkopf galvanisch miteinander verbunden sind. In allen diesen Fällen wird durch die Aufteilung der Leiterstäbe in einzelne Teilleiter eine erhebliche Verminderung des Skineffektes für die Ströme höherer Frequenz erreicht.

Bei einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Spulen mit verkürztem Wickelschritt ausgeführt sind. Hierdurch ergibt sich eine Verringerung der Oberwelleneinflüsse.

Schließlich ist bei einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß die Stirnverbindungen bis zur Mitte des Wickelkopfes in der Nutebene der zugehörigen Leiterebene verbleiben und dort durch Abkröpfung in die andere Leiterebene wechseln.

- 3 -

609885/0155

- 3 -

Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus dem im folgenden beschriebenen und in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel. Es zeigen:

Die Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Rotor eines Drehstrommotors nach der Erfindung,
die Fig. 2 eine schematische Darstellung der Wicklung,
die Fig. 3 einen Schnitt durch eine Rotornut und
die Fig. 4 eine Abkröpfung im Wickelkopf schematisch dargestellt.

In den Zeichnungen ist mit 1 das Rotorblechpaket mit den Nuten 2 bezeichnet, in denen die Leiterstäbe 31 der Oberschicht bzw. 41 der Unterschicht zu sehen sind. Die Nut ist mit einem Nutverschlußkeil 21 verschlossen. Die Teilleiter jeder Spulenseite sind jeweils mit 311, 312 319, 310 bzw. 411, 412 ... 419, 420 bezeichnet. Wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, wechseln die Teilleiter beim Übergang von der oberen in die untere Schicht jeweils ihre Höhenlage innerhalb der Spulenseite, d.h. die oberliegenden Teilleiter 311 und 316 der Oberschicht der einen Nut liegen in der zweiten Nut dieser Spule in der Unterschicht in der untersten Lage und umgekehrt.

In der schematischen Darstellung Figur 2 sind von der Rotorwicklung lediglich drei Spulen dargestellt, welche in verschiedenen Nuten eingelegt sind. Die Stirnverbindungen sind dabei mit 51, 52, 53 und die Abkröpfung an der Stirnverbindung (siehe Figur 4) ist mit 61 bezeichnet. Dabei ist z.B. der in der Oberschicht der einen Nut liegende Leiterstab 31 über die Stirnverbindung 51 mit dem in der Unterschicht einer etwa eine Polteilung entfernten Nut angeordneten Leiterstab 47 verbunden,

- 4 -

- 4 -

während der Leiterstab 32 über die Stirnverbindungen 52 mit dem in der unteren Schicht liegenden Leiterstab 48 und der Leiterstab 33 über die Stirnverbindung 53 mit dem Leiterstab 49 verbunden ist. Je nach Ausführungsform sind die einzelnen Teileiter einer Spule (2 Spulenseiten in einer Nut) 311 ... 471, 312 ... 472, 319 479 und 310 ... 470 in dem einen Wickelkopf zu einer elektrischen Windung parallel zusammengeschaltet (verlötet). Im anderen Wickelkopf werden die einzelnen Teileiter untereinander verschränkt. Die Anzahl und Dicke der Teileiter richtet sich jeweils nach der Art der Motoreinspeisung. Bei einer zweiten Ausführungsform sind die Teileiter sämtlich in Reihe geschaltet und der letzte Teileiter 470 ist mit dem Teileiter 311 in Reihe geschaltet.

- 5 -

Patentansprüche

1. Drehstrommotor für Umrichterspeisung zur Drehzahlsteuerung durch Veränderung der Ständerfrequenz, dadurch gekennzeichnet, daß die Läuferwicklung als Zweischichtwicklung aufgebaut ist und aus einer Anzahl von voneinander unabhängigen, in sich geschlossenen Spulen gleicher Spulenweite besteht, und daß pro Spulenseite mehrere Teilleiter vorgesehen sind.
2. Drehstrommotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilleiter jeder Spule in Reihe geschaltet sind.
3. Drehstrommotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die parallel zueinander verlaufenden Teilleiter einer Spule an einem Wickelkopf galvanisch miteinander verbunden sind.
4. Drehstrommotor nach einem der Ansprüche 1, 2, oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulen mit verkürztem Wickelschritt geführt sind.
5. Drehstrommotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnverbindungen bis zur Mitte des Wickelkopfes in der Nutebene der zugehörigen Leiterebene verbleiben und dort durch Abkröpfung in die andere Leiterebene wechseln.
6. Drehstrommotor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils die Teilleiter einer Spule durch die Abkröpfung der Stirnverbindung nicht nur ihre Lage von der einen in die andere Schicht, sondern auch die Reihenfolge in der Höhenlage innerhalb der Schicht wechseln.

6
Leerseite

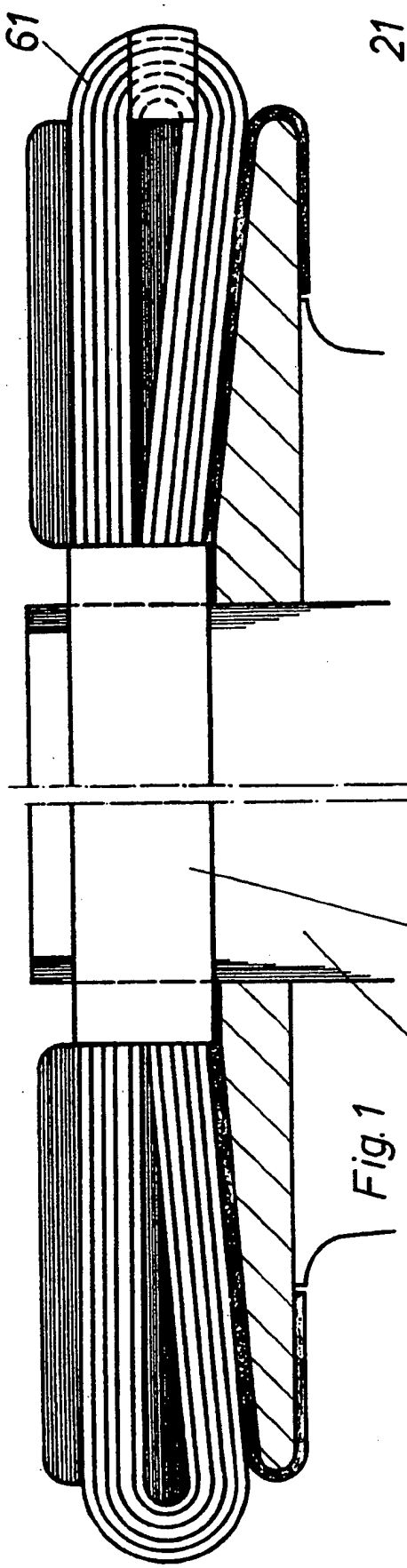


Fig. 1

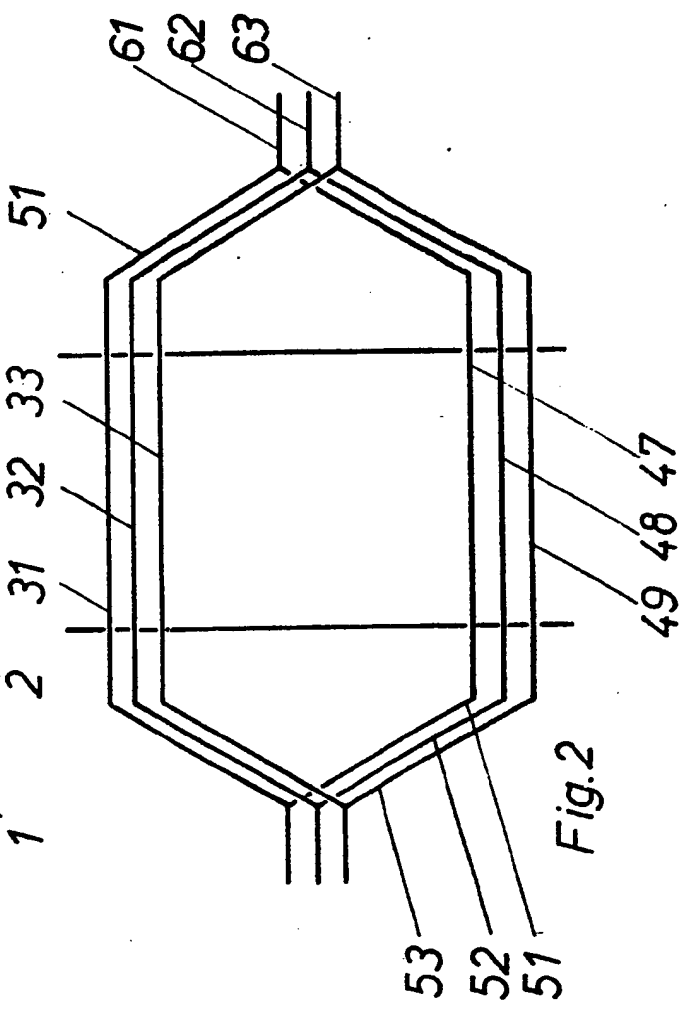


Fig. 2

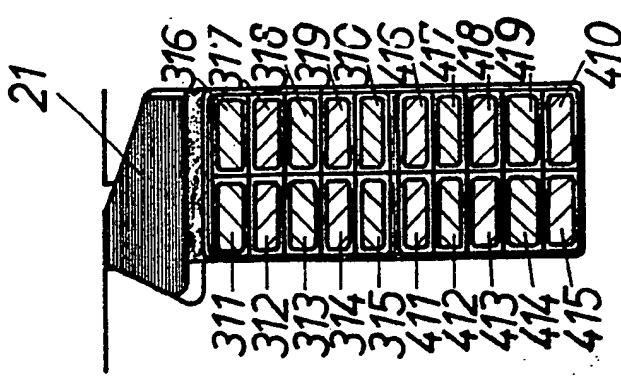


Fig. 3

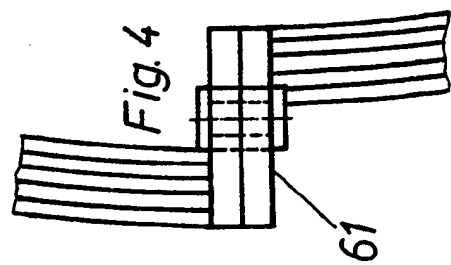


Fig. 4

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**